

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 753 905 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
15.01.1997 Bulletin 1997/03

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01R 13/631, H01R 43/26**

(21) Numéro de dépôt: **96401357.7**

(22) Date de dépôt: **20.06.1996**

(84) Etats contractants désignés:  
**BE DE GB NL SE**

(72) Inventeur: **Meslet, Franck**  
**72000 Le Mans (FR)**

(30) Priorité: **11.07.1995 FR 9508356**

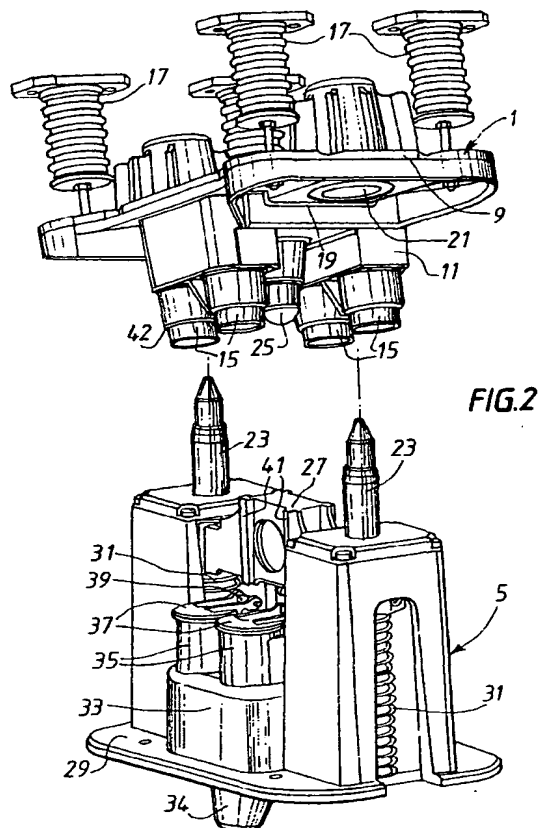
(74) Mandataire: **Jolly, Jean-Pierre et al**  
**Cabinet Jolly**  
**54, rue de Clichy**  
**75009 Paris (FR)**

(71) Demandeur: **SOCIETE ANONYME DITE:**  
**CARRIER KHEOPS BAC**  
**72000 Le Mans (FR)**

(54) **Connecteur électrique à enfichage automatique**

(57) L'invention concerne un connecteur électrique à enfichage automatique.

Ce connecteur comporte une partie de contact mobile ou fiche (1) et une partie de contact d'embase (5), attachées à des parties supports respectives destinées à venir en accouplement mutuel automatique avec centrage préalable et verrouillage subséquent de la liaison. La fiche (1) au moins est montée en suspension sur sa partie support par au moins trois ressorts hélicoïdaux identiques (17) distants l'un de l'autre. L'embase (5) comporte au moins deux colonnes de guidage identiques (23), orientées dans la direction de l'enfichage et aptes à être introduites dans deux bagues complémentaires (19) de la fiche respectivement, lesdites colonnes (23) et bagues (19) coopérant l'une avec l'autre deux à deux pour aligner la fiche (1) et l'embase (5), tandis que le montage en suspension (17) est sollicité pour rattraper le centrage préalable des parties supports à l'accouplement, dans une plage de tolérances déterminée.



**FIG.2**

## Description

L'invention concerne un connecteur électrique à enfichage automatique et notamment un connecteur monté sur une grue entre l'outil porte-conteneur et le palonnier de manutention supérieur, par exemple pour les applications portuaires. Ce connecteur est destiné à s'accoupler automatiquement et sans intervention manuelle, avec réaligement des parties de contact fixe et mobile, lors du changement d'outils. Il doit également compenser le jeu dynamique de fonctionnement de l'outil monté sur le palonnier, fonction de son verrouillage relativement au palonnier.

On connaît un connecteur de ce type adapté à l'application portuaire mentionnée. Néanmoins, la fiche est reliée selon un montage flottant par plateau sur billes à l'outil, ce qui crée un cisaillement subséquent du câble de raccordement sous-jacent, préjudiciable à un usage fiable du connecteur. En outre, un montage d'un plateau sur billes est peu adapté à une sollicitation de mouvements de chocs.

L'invention vise à remédier à cet inconvénient et propose un connecteur électrique à enfichage automatique comportant une partie de contact mobile ou fiche et une partie de contact d'embase, attachées à des parties support respectives destinées à venir en accouplement mutuel automatique avec centrage préalable et verrouillage subséquent de la liaison, caractérisé en ce que la fiche au moins est montée en suspension sur sa partie support par au moins trois ressorts hélicoïdaux identiques distants l'un de l'autre de façon à former une assise de suspension stable de la fiche sur son support, et en ce que la fiche ou l'embase comporte au moins deux colonnes de guidage identiques, orientées dans la direction de l'enfichage et aptes à être introduites dans deux bagues complémentaires de l'embase ou de la fiche respectivement, lesdites colonnes et bagues coopérant l'une avec l'autre deux à deux pour aligner la fiche et l'embase, tandis que le montage en suspension est sollicité pour rattraper le centrage préalable des parties supports à l'accouplement, dans une plage de tolérances déterminée, et permettre l'enfichage subséquent de leurs éléments de contact, réalisant la connexion, laquelle est ensuite verrouillée avant mise en service ou déverrouillée pour le retrait automatique de désaccouplement des parties supports selon un mouvement inverse.

Ledit montage de suspension par ressorts hélicoïdaux peut être réalisé indifféremment sur l'une et/ou l'autre des parties de fiche et d'embase. Ce montage comporte avantageusement quatre ressorts hélicoïdaux disposés en rectangle, carré, cercle ou autre configuration géométrique selon la conformation du connecteur.

L'ensemble comporte en outre un plan de symétrie médian.

Les colonnes comportent des pointes effilées et elles sont conformées parallèlement avec les bagues de

centrage respectives avec des pentes de rattrapage progressif du désalignement de précentrage, en étagement sur la profondeur pour éviter tout coincement de descente des colonnes sur les bagues.

L'une ou l'autre des parties fiche ou embase, selon son orientation relativement à la verticale et selon qu'elle est soumise aux intempéries ou autres conditions d'environnement peut comprendre des couvercles montés sur les éléments de contact et les fermant en position hors service selon la norme d'étanchéité IP56. Cette condition peut être remplie en disposant sur cette partie un coulisseau monté coulissant avec rappel élastique en position et équipé de rampes coopérant avec des galets ou patins des couvercles avec action de came pour l'ouverture des couvercles à l'enfichage avant l'engagement des contacts et retour à la fermeture à la déconnexion.

Il résulte de cette disposition une mise en alignement et un enfichage et défichage automatiques du connecteur ainsi formé, parallèlement au centrage mécanique des parties supports correspondantes, outil et palonnier de grue par exemple, avec compensation par le montage en suspension élastique des écarts du centrage mécanique dans le plan d'enfichage et perpendiculairement à ce plan, dans une plage déterminée, permettant la reprise d'alignements des parties du connecteur pour l'engagement aligné précis des éléments de contacts. L'enfichage étant réalisé, le connecteur sert à transmettre la commande de verrouillage automatique subséquente de la connexion, soit par l'intermédiaire de l'action de verrous agissant sur les parties supports outil et palonnier et les solidarisant l'un à l'autre ainsi que le connecteur, soit par un verrou propre au connecteur.

Le montage en suspension du connecteur, complété d'éléments amortisseurs, tubes amortisseurs insérés dans les ressorts hélicoïdaux par exemple, permet en outre d'isoler dynamiquement le connecteur des mouvements et vibrations des parties supports correspondantes, notamment lorsqu'elles sont soumises aux chocs.

L'invention est illustrée ci-après à l'aide d'un exemple de réalisation et en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un connecteur électrique selon l'invention équipant le palonnier et un outil porte-conteneur d'une grue dans une application portuaire typique ;
- la figure 2 est une vue en perspective du connecteur désaccouplé ;
- la figure 3 est une vue en coupe du connecteur selon l'invention dans la phase d'approche avant alignement des parties de contacts ;
- la figure 4 est une vue en coupe partielle analogue à la précédente du connecteur en phase d'alignement des parties de contact, et
- la figure 5 est une vue du connecteur fermé prêt au service.

Avec référence aux figures 1 et 2, le connecteur selon l'invention comporte une partie de contact mobile ou fiche 1 montée sur le palonnier 3 d'une grue et une partie de contact fixe ou embase 5 fixée sur l'outil de cette grue, lequel peut consister par exemple, en un porte-conteneur 7 servant à charger ou décharger des conteneurs à quai ou sur les cargos dans le cas d'une application portuaire. Cet outil 7 est sujet à être remplacé selon la taille des conteneurs traités et il est commode d'effectuer une mise en place automatique du palonnier sur l'outil ainsi que des éléments de connexion électrique correspondants dont fait partie le connecteur à enfichage automatique selon l'invention.

La fiche 1 comporte un corps rectangulaire 9, sensiblement plan, pourvu en sa partie médiane d'un bloc électrique 11. Ce dernier est raccordé par sa partie arrière à des câbles électriques 13 issus du palonnier et porte sur sa partie avant des éléments de contact ou fûts cylindriques de contacts 15 formés en saillie.

Elle est montée en suspension élastique sur le palonnier au moyen de quatre ressorts hélicoïdaux 17 fixés à chaque coin du corps de fiche 9 et au palonnier 3. De part et d'autre du bloc électrique 11 et entre chacun des deux jeux de ressorts 17 sont disposées dans le plan médian (de la fiche et de l'embase) deux bagues de centrage 19 en bronze équipées chacune d'un disque racleur avant 21 en caoutchouc. Ces bagues 19 coopèrent avec deux colonnes de centrage complémentaires 23 d'axe vertical de l'embase. Entre les fûts de contacts 15 et sensiblement au milieu du corps de fiche 9 se trouve une proéminence avant 25 dite "poignard", à forme de piton d'extrémité arrondie, destinée à coopérer par contact avec une partie mobile de coulisseau 27 de l'embase.

L'embase 5 comporte une partie corps 29 portant à ses parties d'extrémités longitudinales les deux colonnes de centrage précitées 23. Entre ces colonnes est montée coulissante la partie de coulisseau 27. Cette dernière, de forme allongée coulisse sur les colonnes 23 dans le plan médian de l'embase, étant rappelée en position haute par deux ressorts hélicoïdaux inférieurs 31 montés chacun autour d'une colonne 23.

Entre les colonnes de centrage se trouve une partie bloc électrique 33 propre à l'embase et comportant des fûts de contacts 35 coopérant avec les fûts 15 de la fiche à l'enfichage du connecteur. Un capot arrière ferme de façon étanche le bloc électrique 33 et le passage du câble de raccordement sous-jacent à l'outil. Un système de type chicane anti-retour est néanmoins prévu sur ce capot au niveau du raccordement de câble en 34 pour l'évacuation des condensats.

Les fûts de contacts 35 sont disposés de part et d'autre de la partie coulisseau 27 et portent des couvercles de fermeture supérieurs 37. Ces couvercles fermés au repos sont articulés sur les fûts à leur partie supérieure arrière et comportent chacun un galet 39 monté en porte à faux à l'opposé de l'articulation. Ces galets coopèrent en roulement avec des rampes inclinées 41

à profil de came complémentaire de la partie coulisseau 27, ces rampes amenant les couvercles 37 à s'ouvrir simultanément.

Le verrouillage du palonnier 3 sur l'outil porte-conteneur 7 est assuré par des verrous mécaniques rotatifs 43 propres à ces parties, qui les solidarissent avec un léger jeu de fonctionnement dans les trois axes x, y et z (dans le plan du connecteur et perpendiculairement à ce plan). Ce verrouillage effectué après enfichage du connecteur verrouille simultanément le connecteur en position enfichée.

Le palonnier 3 et l'outil 7 comportent également des éléments de précentrage de l'accouplement constitués par des pattes latérales 45 articulées symétriquement de part et d'autre du palonnier et portant sur les côtés de l'outil porte-conteneur. La connexion dès qu'elle est établie permet de commander la manoeuvre des verrous pour le verrouillage de l'outil au palonnier avant la mise en service ou leur déverrouillage pour le désaccouplement de l'outil.

L'ensemble comporte en outre comme précité, un plan de symétrie médian vertical.

On notera enfin que c'est le poids du palonnier, qui une fois amené en position de précentrage, fournit l'énergie motrice nécessaire à la connexion et plus précisément à l'ensemble de la cinématique intervenant pendant cette opération (autoréalignement de la fiche et de l'embase, ouverture des quatre couvercles 37 situés sur l'embase par l'enfoncement du coulisseau 27, insertion des fûts de contacts mâles et femelles 15, 35 l'un dans l'autre).

L'accouplement de la fiche à l'embase s'effectue de la manière suivante.

Le palonnier 3 est amené en position d'accouplement précentrée sur l'outil 7 au moyen des éléments de précentrage latéraux 45 et le palonnier se déplace de façon correspondante relativement à l'outil qui est fixe.

La fiche 1 arrive dans une position désaxée. L'embase 5 est au repos, c'est-à-dire que les quatre couvercles 37 sont fermés rappelés dans cette position chacun par un ressort. Le coulisseau 27 est dans sa position la plus haute, maintenu par les deux ressorts hélicoïdaux inférieurs 31.

Au début de l'accouplement (figure 3), la première partie de la fiche à toucher l'embase est le poignard 25. Celui-ci de forme arrondie appuie sur le dessus du coulisseau. Pendant que la fiche descend sur l'embase et compte-tenu des désaxages encore possibles à ce moment, l'extrémité ou nez du poignard 25 glisse sur le coulisseau tout en l'obligeant à coulisser vers le bas, le long des deux colonnes de centrage 23.

Le mouvement de la fiche est donné comme précité par la descente du palonnier sur l'outil par son propre poids.

Les rampes 41 du coulisseau (plaquettes en bronze) possédant chacune un plan d'attaque inférieur incliné à 45° sont les premières à toucher les galets 39 des couvercles de fût sur l'embase. Par la fonction de biel-

lette engendrée sur les couvercles par l'appui des rampes sur les galets, la descente du coulisseau crée l'ouverture simultanée des quatre couvercles 37, suivant une cinématique de chemin de came bien définie. La descente du coulisseau entraîne la compression des deux ressorts hélicoïdaux 31 qui auront en outre pour fonction de repousser le coulisseau jusqu'à sa position initiale, lors du mouvement de déconnexion du connecteur.

Il est à noter qu'en fin de connexion, ces deux ressorts développeront une charge à même de stabiliser le coulisseau dans une position anti-vibratoire.

Au terme d'une course de descente de 35 mm, les couvercles 37 sont totalement ouverts, laissant le libre passage pour les fûts de fiche 15, qui en fin de course vont rentrer dans les fûts d'embase 35 pour réaliser l'accouplement des soixante contacts mâles et femelles du connecteur. A cette position, la fiche et l'embase ne sont pas encore réalignées et le montage à suspension 17 n'a pas encore réalisé sa fonction d'alignement.

La fiche continue à descendre (figure 4). Les colonnes 23 de recentrage de l'embase vont commencer à pénétrer dans les bagues 19 de centrage de la fiche, tandis que les disques racleurs 21 nettoient les colonnes avant leur insertion. Le recentrage de la fiche par rapport à l'embase intervient alors progressivement au fur et à mesure de la course de descente. La forme étagée biconique complémentaire des colonnes 23 et des bagues 19 évite le coincement du guidage. Les suspensions (ressorts 17) réagissent comme un système déformable, réalisant une fixation flottante de la fiche sur le palonnier.

Au terme d'une course de 50 mm, soit une course de 85 mm depuis le début du mouvement (35 + 50 mm), la fiche et l'embase sont complètement recentrées. Le coulisseau 27, toujours lié au mouvement de la fiche, est lui aussi descendu de 50 mm mais sans modifier la position dans l'espace des quatre couvercles 37, du fait que le parcours de came offre une course morte dans cette phase.

Nous arrivons alors à la dernière partie de la course où les éléments de contacts (fûts de contact) vont pouvoir être enfichés.

Pendant le reste de la course (30 mm) qui suit, la fiche descend tout en étant en guidage lisse le long des deux colonnes de recentrage 23 sur l'embase. Les fûts de fiche 15 rentrent dans les fûts d'embase 35. Au terme de cette course, la fiche vient en appui sur l'embase et est maintenue dans cette position par la pression des ressorts de suspension 17. Ces derniers ont en effet été comprimés de plusieurs millimètres verticalement, étant tarés à une charge telle que la fiche ne peut pas se détacher de l'embase au moment d'un choc vers le haut d'une amplitude de 5 g. C'est donc cet effort presseur des ressorts de suspension qui réalise la fonction de verrouillage entre la fiche et l'embase et les maintient dynamiquement l'une contre l'autre en cours de service.

Il est important de noter que le tarage en charge

des quatre ressorts de suspension ne peut en aucun cas dépasser la masse minimale du palonnier sinon le verrouillage en accouplement du palonnier sur l'outil serait impossible.

Les joints de fiche 42 (figure 2 et 3) situés sur chacun des fûts de fiche se trouvent alors appliqués contre l'extrémité des fûts d'embase réalisant alors l'étanchéité de la connexion. La course totale est donc de 125 mm en déplacement vertical. La fiche et l'embase sont connectées de façon étanche et le palonnier est également accouplé sur l'outil.

Les quatre couvercles 37 de l'embase sont alors situés à l'intérieur de la fiche (évidement de fonderie) et ainsi protégés des salissures et autres agressions ; Ceci permet de garantir l'étanchéité et la durée de vie des joints situés sur ces quatre couvercles.

Au terme de la connexion, les verrous de palonnier et de l'outil 43 sont commandés en prise de verrouillage et l'ensemble est alors prêt à fonctionner.

Pendant le fonctionnement, le connecteur est soumis à des vibrations et des chocs. De plus, il doit suivre les désaxages du palonnier sur l'outil en raison du jeu existant dans la liaison des verrous 43. Ce sont alors les quatre ressorts de suspension 17 qui assurent la tenue du connecteur à ces différentes contraintes sans coupure de la connexion électrique.

Le désaccouplement de l'outil du palonnier de grue s'effectue de façon inverse à l'accouplement. Les verrous 43 sont commandés hors de prise de verrouillage. La grue remonte alors le palonnier. La fiche étant solidaire du palonnier, elle s'élève tout en demeurant guidée par l'intermédiaire des colonnes 23 sur les bagues 19. Le coulisseau 27 remonte, lui aussi, grâce aux ressorts de compression 31 situés en dessous de lui, restant jusqu'à la fin du désaccouplement en appui contre le poignard 25 de la fiche. Au fur et à mesure que la fiche remonte, les quatre couvercles porte-galet 37 se referment suivant une cinématique strictement inverse à celle de l'accouplement, tandis qu'elle s'éloigne de l'embase.

## Revendications

1. Connecteur électrique à enfichage automatique comportant une partie de contact mobile ou fiche (1) et une partie de contact d'embase (5), attachées à des parties support respectives (3, 7) destinées à venir en accouplement mutuel automatique avec centrage préalable et verrouillage subséquent de la liaison, caractérisé en ce que la fiche (1) au moins est montée en suspension sur sa partie support (3) par au moins trois ressorts hélicoïdaux identiques (17) distants l'un de l'autre de façon à former une assise de suspension stable de la fiche sur son support, et en ce que la fiche (1) ou l'embase (5) comporte au moins deux colonnes de guidage identiques (23), orientées dans la direction de l'enfichage

- et aptes à être introduites dans deux bagues complémentaires (19) de l'embase ou de la fiche respectivement, lesdites colonnes (23) et bagues (19) coopérant l'une avec l'autre deux à deux pour aligner la fiche (1) et l'embase (5), tandis que le montage en suspension (17) est sollicité pour rattraper le centrage préalable des parties supports (3, 7) à l'accouplement, dans une plage de tolérances déterminée, et permettre l'enfichage subséquent de leurs éléments de contact (15, 35), réalisant la connexion, laquelle est ensuite verrouillée avant mise en service ou déverrouillée pour le retrait automatique de désaccouplement des parties supports (3, 7) selon un mouvement inverse.
2. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit montage de suspension par ressorts hélicoïdaux (17) est réalisé indifféremment sur l'une et/ou l'autre des parties de fiche (1) et d'embase (5).
3. Connecteur selon la revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le montage de suspension comporte quatre ressorts hélicoïdaux (17) disposés en rectangle, carré, cercle ou autre configuration géométrique selon la conformation du connecteur.
4. Connecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un plan de symétrie médian.
5. Connecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les colonnes (23) comportent des pointes effilées et sont conformées de façon correspondante avec leurs bagues de centrage respectives (19) avec des pentes de rattrapage progressif du désalignement de précentrage, en étagement sur la profondeur, et évitant tout coincement de descente des colonnes (23) sur les bagues (19).
6. Connecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'une et/ou l'autre des parties fiche (1) ou embase (5), selon son orientation relativement à la verticale et selon qu'elle est soumise aux intempéries ou autres conditions d'environnement, comprend des couvercles (37) montés sur les éléments de contact (35) et les fermant en position hors service.
7. Connecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte un coulisseau (27) monté coulissant avec rappel élastique en position, ce coulisseau étant pourvu de rampes (41) coopérant avec des galets (39) ou patins des couvercles, avec une action de came permettant l'ouverture des couvercles à l'enfichage avant l'engagement des contacts (15, 35) et leur fermeture à la déconnexion.
8. Connecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il sert à transmettre la commande de verrouillage automatique subséquente de la connexion, soit par l'intermédiaire de l'action de verrous (43) agissant sur les parties supports (outil (7) et palonnier (3)) et les solidarissant l'une à l'autre ainsi que le connecteur, soit par un verrou propre au connecteur.
9. Connecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le montage en suspension (17) du connecteur, complété d'éléments amortisseurs, tubes amortisseurs insérés dans les ressorts hélicoïdaux (17) par exemple, permet en outre d'isoler dynamiquement le connecteur des mouvements et vibrations des parties support correspondantes (3, 7), notamment lorsqu'elles sont soumises aux chocs.

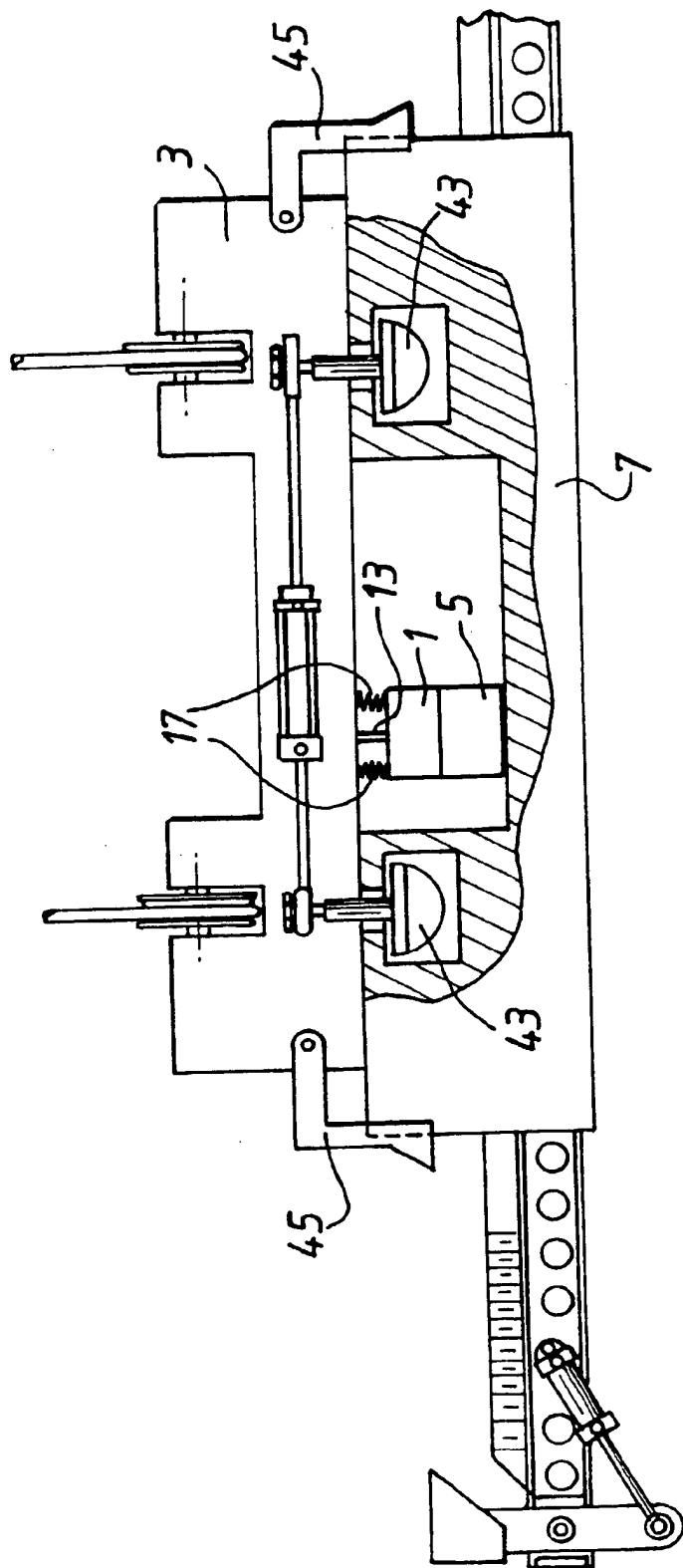
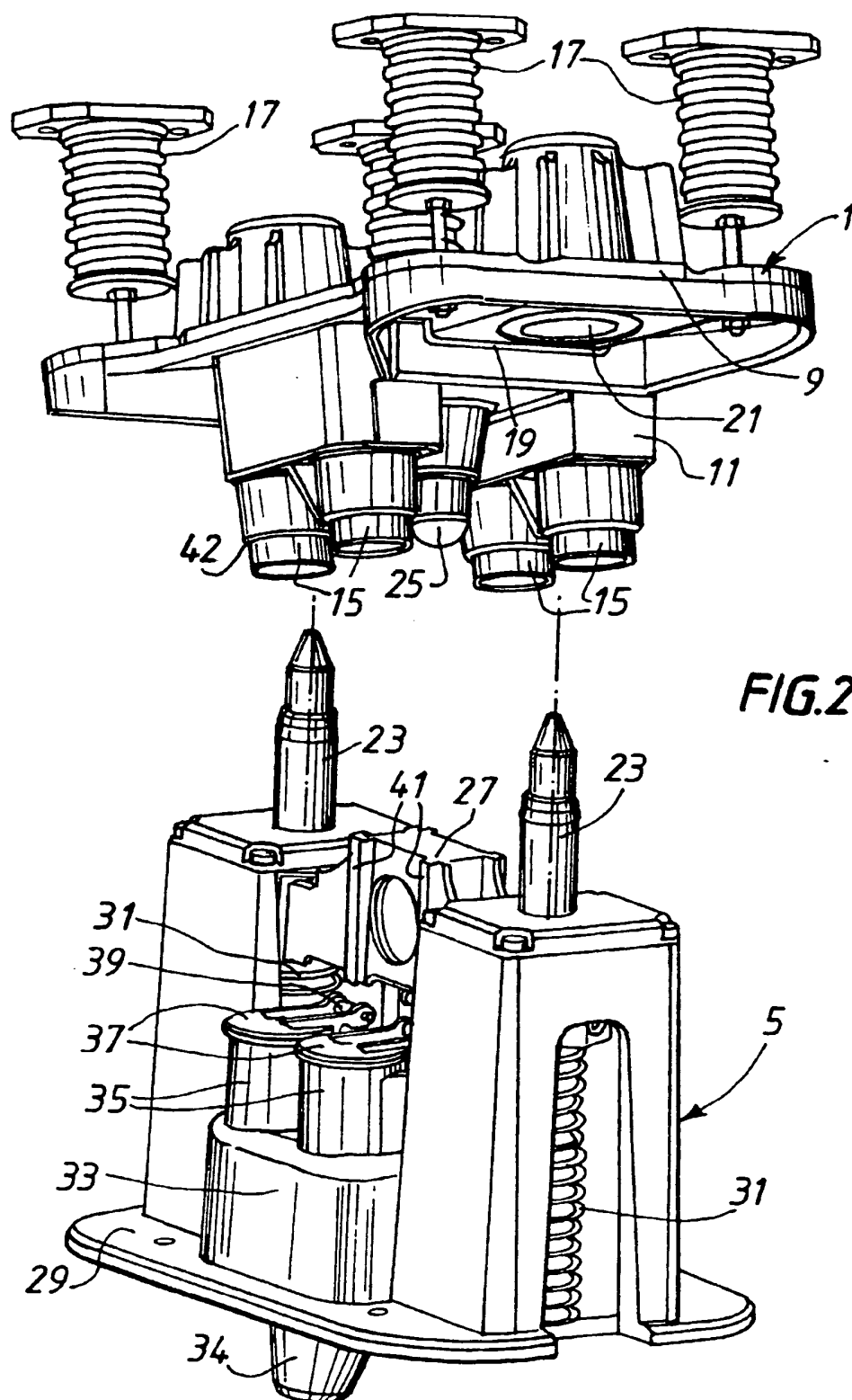
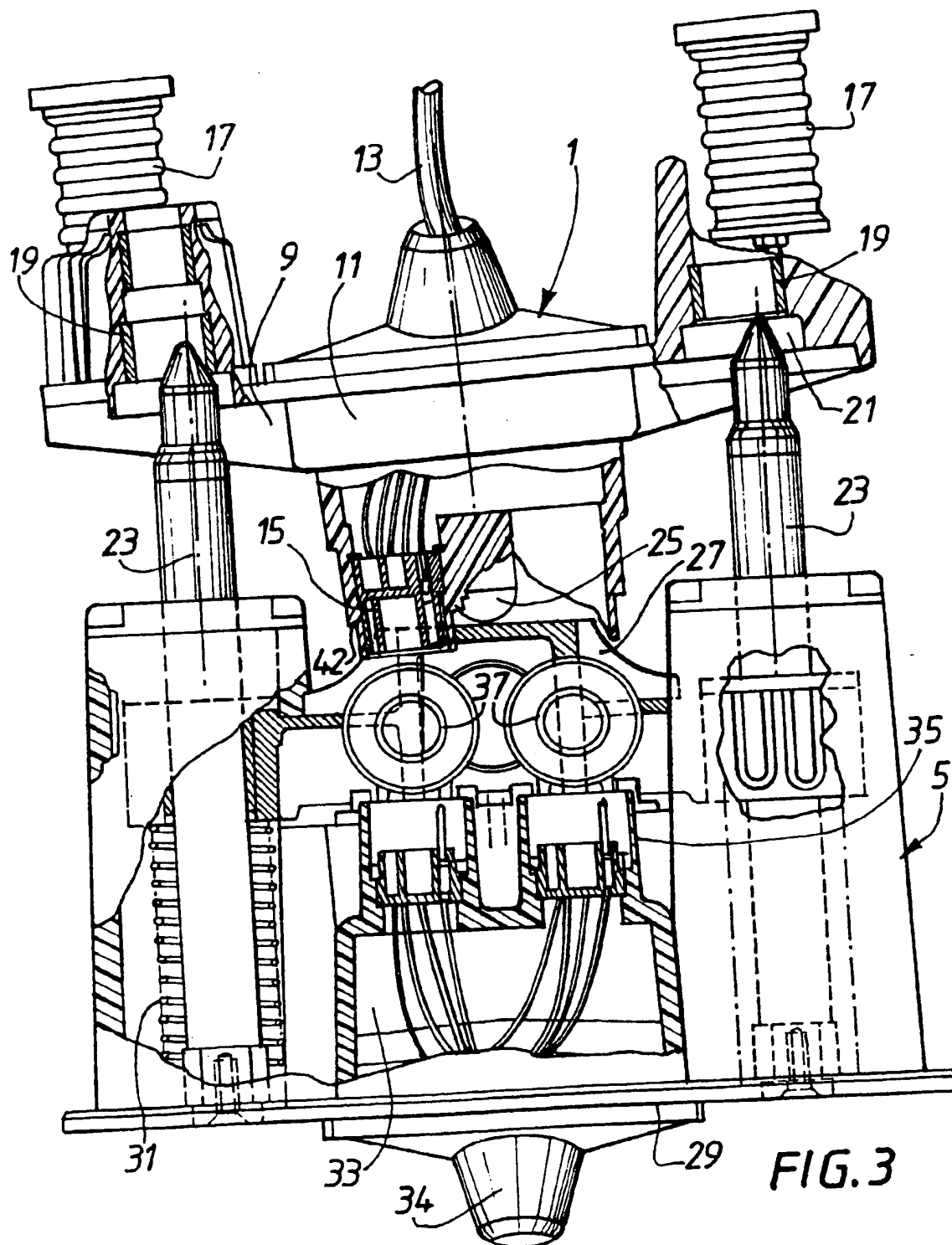
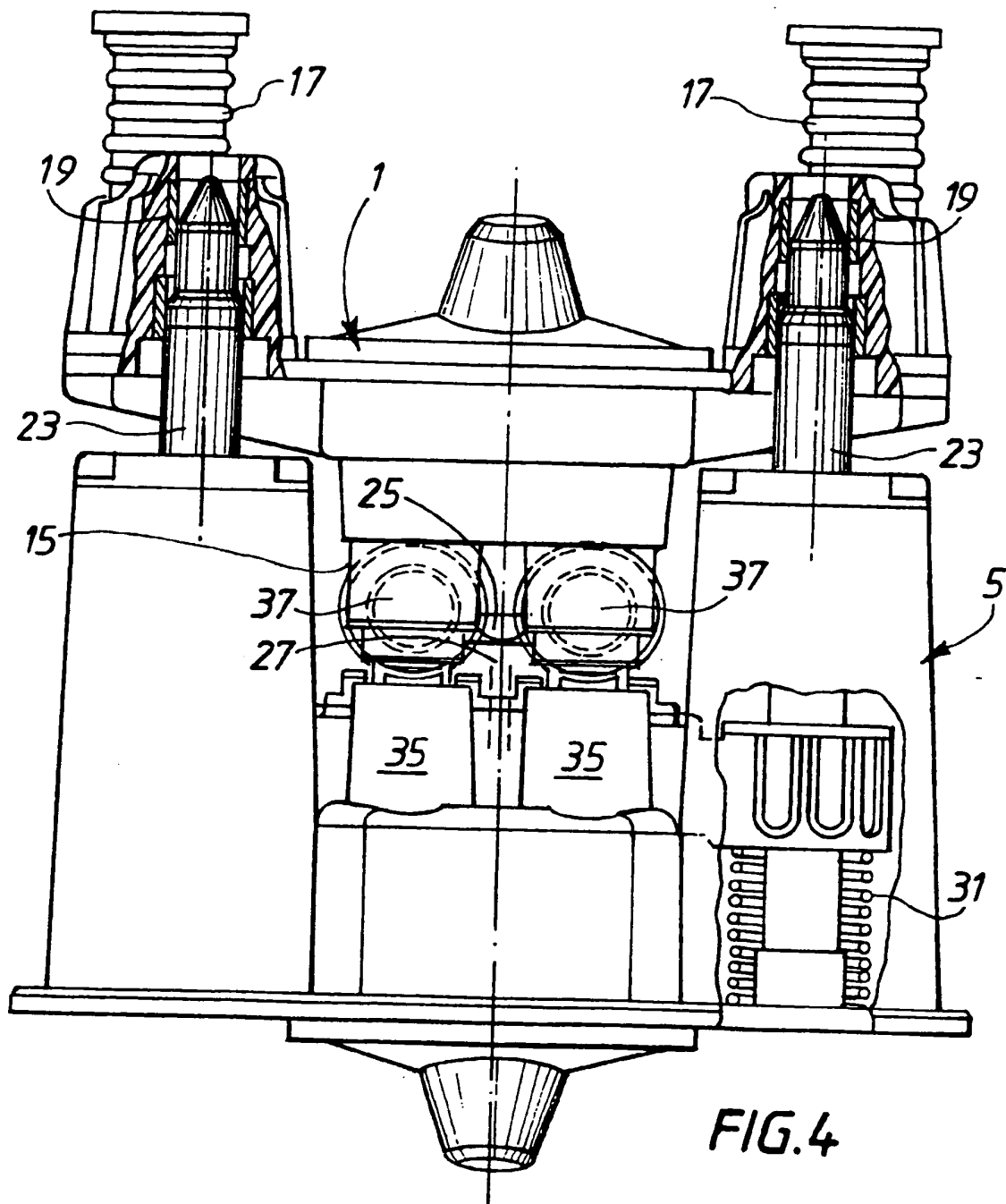


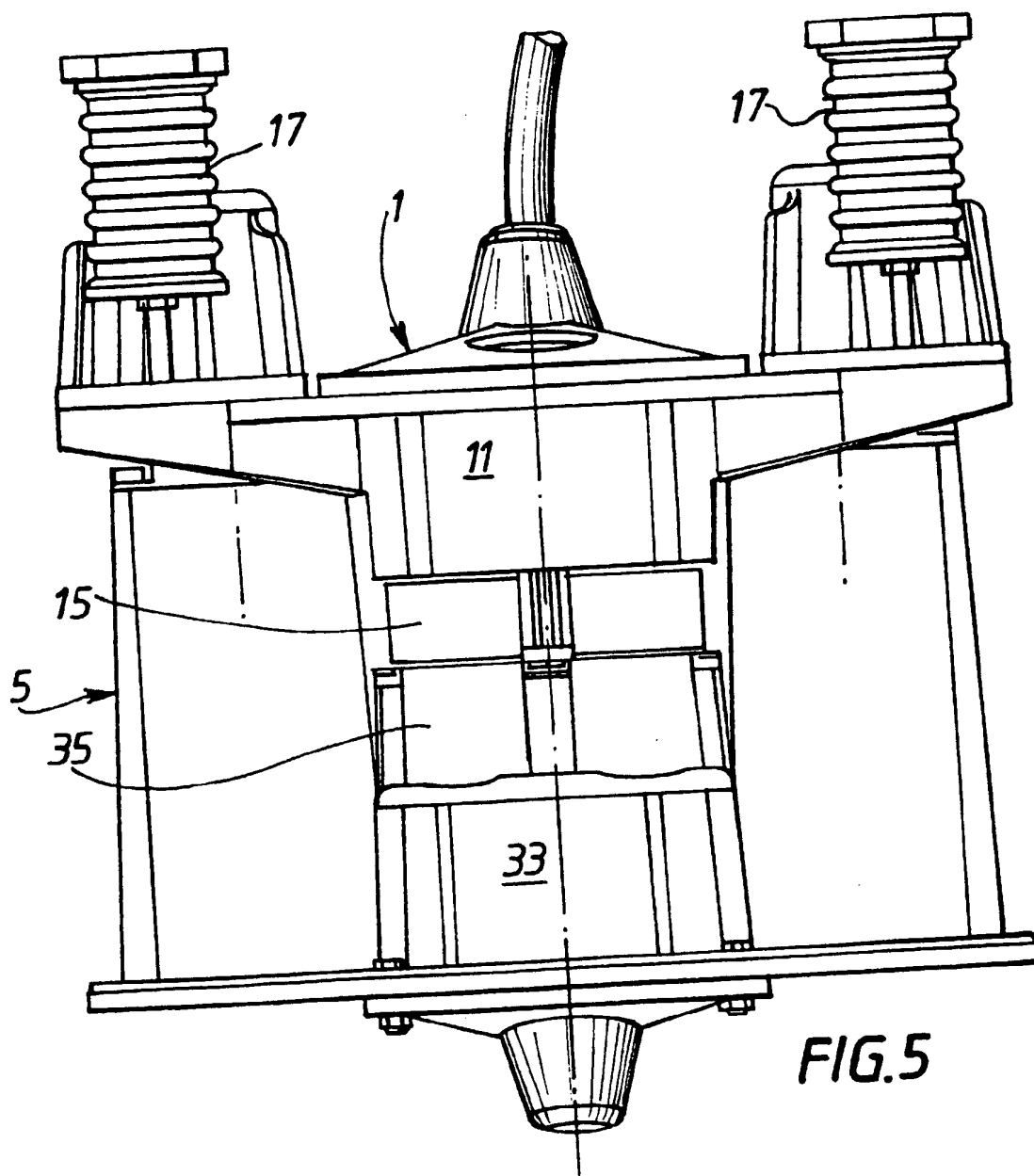
FIG. 1











EP 0 753 905 A1



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 40 1357

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	FR-A-2 678 440 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 31 Décembre 1992 * page 1 - page 12; figures 1-4 *	1	H01R13/631 H01R43/26
A	EP-A-0 311 171 (PICANOL NV) 12 Avril 1989 * colonne 2, ligne 48 - colonne 6, ligne 14; figures 1-9 *	1	
A	FR-A-2 211 773 (DORNIER SYSTEM GMBH) 19 Juillet 1974 * page 1 - page 4; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 Octobre 1996	Examineur Tappeiner, R
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

